# T O M O  V

## OTROS EQUIPOS MECANICOS

Sumario


| | | Página |
|---|---|---|
| 1. | COMPUERTAS DEL VERTEDERO | 2 |
| 1.1 | Características | 2 |
| 1.2 | Estado de las piezas | 2 |
| 1.3 | Trabajos a efectuar | 5 |
| 1.4 | Sistema de cierre y desmontaje de una compuerta | 7 |
| 2. | ELEVACION Y MANIPULACION DE CARGA | 9 |
| 2.1 | Pórtico de aguas arriba - Limpiador mecánico de rejas | 9 |
| 2.2 | Pórtico de aguas abajo | 10 |
| 2.3 | Puentes grúa | 11 |

# 1. COMPUERTAS DEL VERTEDERO

## 1.1 Características

Constructor: DRAVO (U.S.A.)

Número de vanos: 12

Anchura de un vano: 10 500 mm

Compuerta de tipo vagón de 10 500 x 5 095 mm

Maniobra de las compuertas por motorreductor, enlace del torno de maniobra con la compuerta mediante cables de acero.

## 1.2 Estado de las piezas

1) Tableros metálicos

Construidos mediante chapa remachada. Se encuentran en buen estado, pero será preciso renovar la pintura.

U.T.E. nos ha señalado que durante las aguas bajas de 1979, se procedió a pintar de nuevo todos los tableros metálicos de la parte de aguas arriba:

- 11 compuertas fueron pintadas mediante pintura EPOXILICA
- 1 compuerta, mediante pintura asfáltica con carga de caucho

Resultaría interesante conocer el comportamiento de ambos productos con motivo de las póximas aguas abajo.

2) Ruedas

Una inspección adecuada por medio de una barquilla, nos ha permitido apreciar que la facilidad de desmontaje de las ruedas es relativamente fácil y cómoda.

# T O M O  V

## OTROS EQUIPOS MECANICOS

Sumario


| | | Página |
|---|---|---|
| 1. | COMPUERTAS DEL VERTEDERO | 2 |
| 1.1 | Características | 2 |
| 1.2 | Estado de las piezas | 2 |
| 1.3 | Trabajos a efectuar | 5 |
| 1.4 | Sistema de cierre y desmontaje de una compuerta | 7 |
| 2. | ELEVACION Y MANIPULACION DE CARGA | 9 |
| 2.1 | Pórtico de aguas arriba - Limpiador mecánico de rejas | 9 |
| 2.2 | Pórtico de aguas abajo | 10 |
| 2.3 | Puentes grúa | 11 |

# 1. COMPUERTAS DEL VERTEDERO

## 1.1 Características

Constructor: DRAVO (U.S.A.)

Número de vanos: 12

Anchura de un vano: 10 500 mm

Compuerta de tipo vagón de 10 500 x 5 095 mm

Maniobra de las compuertas por motorreductor, enlace del torno de maniobra con la compuerta mediante cables de acero.

## 1.2 Estado de las piezas

1) Tableros metálicos

Construidos mediante chapa remachada. Se encuentran en buen estado, pero será preciso renovar la pintura.

U.T.E. nos ha señalado que durante las aguas bajas de 1979, se procedió a pintar de nuevo todos los tableros metálicos de la parte de aguas arriba:

- 11 compuertas fueron pintadas mediante pintura EPOXILICA
- 1 compuerta, mediante pintura asfáltica con carga de caucho

Resultaría interesante conocer el comportamiento de ambos productos con motivo de las póximas aguas abajo.

2) Ruedas

Una inspección adecuada por medio de una barquilla, nos ha permitido apreciar que la facilidad de desmontaje de las ruedas es relativamente fácil y cómoda.

Contrariamente al plano, las placas limitadoras de los ejes se encuentran situadas en el interior del tablero y no por el exterior, lo cual permite desarmar estos ejes sin necesidad de extraer completamente la compuerta de sus ranuras.

No hemos podido verificar si las ruedas se encontraban bloqueadas.

En cambio, hemos comprobado que existe perfectamente una posibilidad de lubricación por el centro de los ejes, pero esta operación no se ha efectuado nunca.

El lubricador ha desaparecido incluso en ciertas ruedas.

3) Sellados de estanqueidad (juntas de sellado)

Todos los sellados de estanqueidad son de madera y las fugas son relativamente importantes, tanto por la parte lateral como por el umbral.

Los sellados de estanqueidad de origen se han sostituidos hacia el año 1956 por otros de madera (Pterogyne nitens corrientemente denominado "Viraró") procedente del PARAGUAY.
Los sellsdos de estanqueidad se han cambiado de nuevo en 1965 y 1974.

No se ha procedido al tratamiento de esta madera y su comportamiento es mucho menos perfecto que el del roble y tiene tendencia a romperse y parece ser demasiado blanda.

4) Cables de elevación

Los cables de elevación van revestidos por una grasa negra que protege perfectamente a los mismos en la parte superior fuera del agua, pero que ha desaparecido casi totalmente en la parte inferior cerca del punto de fijación en la compuerta.

Los cables se encuentran oxidados en esta zona sometida alternativamente al aire y al agua.

USINA GABRIEL TERRA

Compuertas de la presa  Número de compuertas: 12

Parte superior
de una compuerta

Fugas por aguas abajo

5) Mecanismo de accionamiento

Un motor de 3 CV - 1330 r.p.m. - 380 V - 50 Hz, acciona a un reductor 290/1. Este equipo es rústico y a pesar de las pocas operaciones de mantenimiento de que ha sido objeto, se sigue encontrando en buen estado de funcionamiento.

## 1.3 Trabajos a efectuar

Con reserva de la posibilidad de disponer un sistema de cierre (véase apartado 1.4) sería preciso llevar a cabo los trabajos que figuran a continuación:

1) Tableros metálicos

Decapado por chorro de arena y pintura.

Calidad a definir según el comportamiento de los frentes de aguas arriba que fueron pintados de nuevo en 1979 es decir, ya sea mediante pintura EPOXILICA o bien en pintura asfáltica.

2) Ruedas

Con objeto de reducir el tiempo de intervención, se debería adquirir un juego de cuatro ruedas de repuesto con sus ejes correspondientes.

Las ruedas deberán estar dotadas de cojinetes con rodamientos de agujas y los sellos de estanqueidad actuales se deberán sustituir por sellos de pestaña de NEOPRENO de características muy superiores.

Se deberá tener en cuenta un lubricador en el extremo del eje.

3) Sellados de estanqueidad (juntas de sellado)

La mejor solución parece aquella que consiste en sustituir las piezas de madera de estanqueidad actuales por piezas de madera de roble de buena calidad y tratadas de forma adecuada, teniendo en cuenta que ello no precisa ninguna modificación mecánica.

No obstante, si se tropieza con grandes dificultades para obtener madera de calidad excelente, se puede contemplar la posibilidad de adaptar piezas de caucho sintético de perfil adecuado, como por ejemplo perfiles angulares o en nota de música.

Naturalmente, una adaptación semejante conduce a trabajos importantes ya que será preciso sujetar las nuevas piezas de fijación sobre chapas antiguas y remachadas, lo cual llega a plantear siempre algunos problemas.

Las zonas corroídas de las piezas fijas se podrán reparar, si así procede, por medio de soldadura durante las aguas bajas.

4) Cables de elevación

Se deberá proceder a una limpieza cuidadosa y a un control de los cables.

Acto seguido, se procederá a su lubricación, en primer lugar por medio de aceite, con objeto de lubricar el interior del cable y acto seguido por aplicación de una capa espesa de grasa.

Las referencias de los lubricantes se deberán definir por el proveedor habitual de U.T.E.

Para hacer frente a cualquier eventualidad, parece interesante adquirir uno o dos juegos de cables de repuesto.

5) Mecanismo de elevación

Será preciso proceder a una revisión de este equipo, y, en particular, proceder al control de los cojinetes rodamientos, y lubricación de los engranajes.

También se deberá proceder a la verificación de la instalación eléctrica.

## 1.4 Sistema de cierre y desmontaje de una compuerta

En la actualidad resulta imposible el cierre de la presa y las intervenciones en las compuertas tienen lugar únicamente cuando el nivel de aguas arriba es lo suficientemente bajo para permitir que la base de la compuerta se encuentre en seco.

Los periodos de aguas bajas son imprevisibles y la subida del nivel de aguas arriba es tan rápida que resulta prácticamente imposible programar la rehabilitación de una compuerta sin incurrir en grandes riesgos.

Se han presentado distintas soluciones en el Tomo II Capítulo 2 "Problemas de Ingeniería Civil relacionados con el equipo de compuertas".

No cabe duda alguna que la cuarta solución, que consiste en fabricar una compuerta de cierre (ataguía) capaz de cerrar o restablecer el pleno caudal de un vano y manipulada por un pórtico rodante, consistuye la mejor solución, y con tanto mayor motivo si se tiene en cuenta que esta última instalación habrá de ser necesaria en el futuro para modificar las compuertas del vertedero (aliviadero).

## 2. ELEVACION Y MANIPULACION DE CARGAS

### 2.1 Pórtico de aguas arriba - Limpiador mecánico de rejas

#### Descripción

Constructor: VOITH

Este pórtico tiene una misión triple, ya que permite:

- el cierre por ataguías
- el desmontaje eventual de la compuerta de toma de agua
- la limpieza de las rejas
- el montaje de las rejas

#### Estado de las piezas

Los órganos mecánicos son sólidos y se encuentran en buen estado.

La transformación del pórtico en limpiador mecánico de rejas requiere una permutación de los cables de elevación, lo cual no resulta muy fácil, pero esta operación se efectúa en casos muy contados ya que el embalse es sumamente limpio.

Los circuitos eléctricos no parecen encontrarse en muy buen estado y cabe señalar que los fines de carrera de elevación se han desmontado ya que eran muy poco seguros.

#### Trabajos a efectuar

El mantenimiento mecánico y eléctrico de este aparato se deberá definir de forma precisa por parte de U.T.E.

Es indispensable volver a colocar en su lugar los fines de carrera, con objeto de evitar cualquier riesgo de destrucción del equipo.

Se deberá examinar de nuevo la totalidad de la instalación eléctrica.

## 2.2 Pórtico de aguas abajo

### Estado de las piezas

Del mismo modo que el pórtico de aguas arriba, este aparato es rústico pero parece encontrarse aparentemente en buen estado.

El interior de la maquinaria se encuentra bien mantenido, pero por el exterior se comprueba que la lubricación es inexistente en los engranajes de accionamiento del movimiento de traslación.

Una rueda de hierro fundido que se había fisurado, a sido reparada con todo éxito por parte de U.T.E.

### Trabajos a efectuar

Observación idéntica que para el pórtico de aguas arriba, y necesidad de definir con precisión el mantenimiento de este aparato.

Se podrían contemplar algunas mejoras para la lubricación con sustitución, por ejemplo de los lubricadores STAUFFER por medio de lubricadores TECALEMIT.

También se deberá volver a examinar por completo la instalación eléctrica.

### Observación acerca de la ataguía de aguas abajo

Si la solución que consiste en descender simultáneamente los cuatro elementos y que conduce a reforzar considerablemente las estructuras mecánicas y de ingeniería civil

demuestra ser difícil de realizar y demasiado costosa, se puede contemplar una solución intermedia modificando la velocidad de maniobra del equipo de manipulación. Efectivamente, un aumento de la velocidad de maniobra al mismo tiempo que conserva el procedimiento actual, puede conducir a una reducción apreciable del tiempo de cierre, al mismo tiempo que limita el costo de la operación.

También se puede contemplar la manipulación de los elementos de dos en dos. Dado que esta última solución requiere el cambio del pórtico actual y la modificación de todos los elementos de cierres de servicio, parece ser, no obstante, la más racional de todas.

## 2.3 Puentes grúa

### Descripción

La usina está dotada de dos puentes grúa, cada uno de los cuales consta de:

- 1 gancho de 130 toneladas

- 1 gancho de 20 toneladas

Estos puentes grúa se pueden acoplar mecánicamente para la colocación de una viga de carga.

No existe ningún dispositivo de acoplamiento eléctrico de los ganchos.

El frenado se obtiene en cada gancho por medio de un sólo freno de mordazas situado en el motor de elevación, en la parte opuesta del plato de acoplamiento.

### Estado de las piezas

La limpieza de los cables del gancho de 20 toneladas, en una distancia de 2 metros aproximadamente, ha permitido comprobar un desgaste de los ramales bastante importante, pero una sóla ruptura.

Los cables de los ganchos de 130 toneladas, que han funcionado en muy contadas ocasiones, se encuentran en buen estado.

El control metalúrgico de los ganchos únicamente ha permitido detectar defectos de superficie, que se han eliminado.

Todas las placas de inspección de los reductores y engranajes se han abierto. El aceite no se encuentra muy limpio y los niveles son sumamente variables.

En su conjunto, se puede decir que los engranajes se encuentran en buen estado.

Los frenos funcionan normalmente, pero cabe poner atención en cuanto a la lubricación del resorte antagonista de las mordazas. Efectivamente, se comprueba que esta lubricación es super abundante y que la grasa cae sobre el tambor del freno.

La instalación eléctrica es antigua, pero según parece funciona normalmente.

Trabajos a efectuar

Antes de emprender las grandes operaciones de desmontaje de los grupos, U.T.E. ha adquirido, por motivos de precaución, cables de respuesto para todos los ganchos.

No parece necesario sustituir los cables de los ganchos de 130 toneladas que se encuentran en buen estado. Por lo que respecta a los ganchos de 20 toneladas, cabe ejercer una vigilancia de los mismos y su sustitución será contemplada en caso que se multipliquen las rupturas de ramales.

El aceite de los reductores se ha de vaciar y sustituir.

Los niveles se deberán definir correctamente y de deberán respetar ulteriormente.

La instalación de un freno de seguridad después del acoplamiento del motor de elevación con el reductor y que funcione ligeramente en retraso en relación con el freno actual, nos parece de primordial importancia para la seguridad (dispositivo recomendado por la AIF en Francia).

Un estudio en tal sentido se deberá solicitar de un constructor de puentes grúa.

En espera de ello, parece preciso controlar y ajustar eventualmente los frenos actuales con los ganchos cargados al máximo posible.

Para permitir, asimismo, familiarizar al personal de las maniobras estando las grúas acopladas, parece interesante efectuar pruebas de acoplamiento, de instalación de la viga de carga y de maniobra de ambas grúas, antes de proceder a trabajos de desmontaje importantes.

A pesar de que la instalación eléctrica no parece plantear problemas, es de suma importancia proceder a una verificación completa, y, fundamentalmente, de funcionamiento de los fines de carrera.

Nos permitimos insistir muy particularmente respecto a este punto, ya que la experiencia demuestra que las pérdidas de tiempo al proceder a las manipulaciones de cargas importantes se deben, en su mayor parte, a los fallos del dispositivo eléctrico de los equipos de elevación.